

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-005376
(43)Date of publication of application : 10.01.1990

(51)Int.Cl. H01R 11/01

(21)Application number : 01-023219 (71)Applicant : TORAY IND INC
(22)Date of filing : 01.02.1989 (72)Inventor : YONEKURA HEIHACHIRO
OMOTO MASAHIRO

(54) LOW-RESISTANCE ELASTIC CONNECTOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain the connection with a fine pitch and make the Volume intrinsic resistance value a specific value or below by using a ferromagnetic material covered by a good conductor for the electrically insulating elastomer penetrating filament bodies of an elastic connector.

CONSTITUTION: The core material made of a ferromagnetic material such as iron with the size of 50μm or below and the aligned length is covered by copper with excellent conductivity and the thickness of 1μm or above, the surface is further covered by gold with excellent environmental property to form conducting filament bodies. They are mixed in an electrically insulating elastomer raw liquid such as silicon rubber and pressed and molded in the magnetic field to form an elastic connector with the density of 3~15 filament bodies per 1mm. The filament bodies are protruded from the elastomer surface by 3~50μm to assure the reliability of electric connection. A low-resistance elastic connector with the volume intrinsic resistance value of 0.01Ωcm or below can be obtained.

LEGAL STATUS

- [Date of request for examination]
- [Date of sending the examiner's decision of rejection]
- [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
- [Date of final disposal for application]
- [Patent number]
- [Date of registration]
- [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
- [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
- [Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-5376

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)1月10日

H 01 R 11/01

A

6749-5E

審査請求 有 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 低抵抗エラストックコネクター

⑯ 特 願 平1-23219

⑰ 出 願 昭57(1982)12月1日

⑱ 特 願 昭57-209313の分割

⑲ 発 明 者 米 倉 平 八 郎 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

⑳ 発 明 者 尾 本 正 広 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

㉑ 出 願 人 東 レ 株 式 会 社 東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

明 細 書

1. 発明の名称

低抵抗エラストックコネクター

2. 特許請求の範囲

(1) 電気絶縁性エラストマーの厚み方向に、導電性線条体を相互に隔離して貫通せしめたエラストックコネクターにおいて、当該線条体が強磁性体に良導体を被覆してなることを特徴とする低抵抗エラストックコネクター。

(2) 体積固有抵抗値が $0.01\Omega\cdot\text{cm}$ 以下であることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の低抵抗エラストックコネクター。

(3) 線条体が電気絶縁性エラストマーの両表面から突出していることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項又は第(2)項記載の低抵抗エラストックコネクター。

(4) 突出長さが $3\sim 50\mu$ であることを特徴とする特許請求の範囲第(3)項記載の低抵抗エラストックコネクター。

(5) 良導体が強磁性体の全表面にわたって被覆

されていることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項～第(4)項のいずれかに記載の低抵抗エラストックコネクター。

(6) 強磁性体上に銅を被覆し、更にニッケルを被覆し又は被覆せずして、その上から金を被覆することを特徴とする特許請求の範囲第(5)項記載の低抵抗エラストックコネクター。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、エラストックコネクター、特に各種精密電子回路用であって、低い導通抵抗値を要求される回路に適した改良されたエラストックコネクターに関する。

[従来技術]

近年、電子部品の小型化、回路の小型化に伴いこれらを相互に接続するコネクターとして、導電ゴムと絶縁ゴムを交互に積層した積層型コネクターや絶縁ゴム中に導電性線条を相互に隔離して配列し、導電性線条が絶縁ゴムを厚み方向に貫通したコネクターが、電子時計、カメラ、電卓に広く

用いられている。これらのコネクタは、導通抵抗値や、接続可能な電極群の微細さなどに各々微妙に特徴を有しており、その抵抗値は、接続すべき電極の寸法、電極間の距離によるが、時計用の積層型コネクタで、接続される電極当り50～5000Ω、カメラ等の回路間接続に使用される導電性線条体貫通型コネクタで、接続される1電極当り0.2～10Ωの導電抵抗値を有している。

〔発明が解決しようとする課題〕

これらのコネクタは、液晶ディスプレイと回路板、あるいは小電流信号用の回路板用の接続には一応その目的を達してはいるが、例えば駆動用回路板の接続、LSI（大規模集積回路）高速演算素子を用いた回路の接続、LSIチップキャリアやフラットパックの製品機能検査などの低い電気導通抵抗を要求される分野には充分その需要を満たすには至っていない。

本発明はかかる背景に鑑み創案されたもので、その目的は、細密なピッチの接続が可能で、かつ

属で被覆してやるのが良い。さらに好ましくは、強磁性素材の表面に、比較的安価で、導電性の優れた銅の1μ厚以上の厚膜層を形成するのが良い。最も好ましいのは、機械的強度に優れた鉄を芯材とし、導電性に優れた銅の1μ以上の厚膜で、端末を含む芯材の全表面を被覆し、さらに銅厚膜の表面を耐環境性に優れた金で被覆したものを導電性線条体として使用することである。芯材の太さとしては、50μ以下のものでは、まず問題なく、25μ以下のものが、エラストックコネクタとしての圧縮特性の面から好ましいが、本発明はこれに拘束されるものではない。線条体の埋設密度は、一般にコネクタとして要求される接続密度、抵抗値から少なくとも1mm²当り3本以上、好ましくは8本以上、さらに好ましくは15本以上の密度であることが好ましい。線条体の長さは、絶縁性マトリックスの長さを実質的に同等か、やや長いのが良い。より好ましくは、エラストマー表面から3～50μ線条体突出しているのが、電気接続の確実性を保証するために良い。

従前のコネクタよりも抵抗値の低い、前述した低抵抗値を要求する分野に適合するコネクタの製造方法を提供するものである。

〔課題を解決するための手段〕

かかる本発明の目的は、次の構成により達成される。

すなわち、電気絶縁性エラストマーの厚み方向に、導電性線条体を相互に隔離して貫通せしめたエラストックコネクタにおいて、当該線条体が強磁性体に良導体を被覆してなることを特徴とする低抵抗エラストックコネクタ。

ここで強磁性体と高い導電性を有する導電材を用いる理由は、強磁性体を利用して未硬化エラストマー中に分散された導電体を磁気により配向、配列するためであり、これにより1mm²中に3本以上の高い密度での導電性線条体の埋設が可能となる。高い導電性を得るために、導電性線条体として鉄、ニッケル、コバルトを用いることが可能であるが、より好ましくは強磁性体であるこれらの素材の外周を導電性の良好な金、銅、銀等の金

絶縁性エラストマーの厚みは、関連部品の公差の吸収、コンパクト性などから一般に0.3～5mm程度が用いられる。

なお、本発明において、導電性線状体を金等の貴金属で被覆する場合は、その被覆部分を絶縁性エラストマーから露出している部分に限定するのも、経済上良い。また、強磁性体を磁気により配向、埋設する密度は25μ前後の線条体を用いる場合、1mm²当り200本以下、好ましくは100本以下が、線条体の絡み等の観点から好ましい。一方、前述した低抵抗コネクタを要求する分野は少なくとも1接続電極当り0.1Ω以下、好ましくは0.02Ω程度であり、体積固有抵抗値Rが0.01Ω・cm、より好ましくは0.005Ω・cmのレベルは、これらの要請を満足すると共に、本発明により始めて可能となる導電レベルである。

なお、本発明で用いる電気絶縁性エラストマーには、シリコンゴム、ニトリルゴム、ブチルゴム、天然ゴムなどの各種エラストマーを用いられるが、

温度安定性、耐候性、経時変化などの観点からシリコンゴムが最も好ましい。

本発明の工業的製法は以下のとおりである。未硬化エラストマー原液中に、強磁性と導電性を有する長さの揃った線条体を混合し、所定の厚みのシート状カプセルを作成する。このカプセルは、上下をポリエステルフィルム等で形成された薄膜で、外周を枠体で構成した空間に、前記混合体を充填したものである。該カプセルを本質的にこれに垂直な磁場で硬化させることにより、シート厚み方向に線条体を配向した異方導電性シートを得る。精度の良好なシート厚みを得るため、磁場をかけながら加圧成型するのが好ましい。長さの揃った線条体の製法としては、芯材を一定方向に揃えて樹脂で固めて切断し、しかるのち樹脂を溶解して短い線条体を作成し、これに無電解メッキを施して所定の線条体を得ることができる。無電解メッキは短い線条体の全表面にわたって良導体をメッキするのに適している。また無電解メッキの代りに蒸着により良導体を被覆させることも好ま

シ。クキヤリアと、樹脂回路板など熱膨脹率が大幅に異なり、温度変化に対する信頼性が低い場合などは本発明による寄与の大きい分野である。

[実施例]

ステンレス繊維（直径 25μ ）を長さ 1mm に切断し、パラジウムによる表面活性化処理を行なった後、全表面に厚さ 1μ の銅メッキを施し、更にニッケルによってこれを被覆し、その上に 0.3μ の金メッキを施した。これらのメッキは全て無電解メッキによるもので、銅については、 Cu 12.5 重量%及びカセイソーダ 12.5 重量%を含有する薬液を用いて常温で処理した。ニッケルについては Ni を 0.5 重量%含有する薬液を用いて 80°C で、金については Au を 0.3 重量%含有する薬液を用いて 95°C で処理をした。その後、該線条体をシリコンゴム原液中にシリコン重量の 3 重量%で混合し、 5000 ガウスの磁場をかけて成型し、 1mm^2 当り 15 本の密度で該線条体を配向、埋設した厚み 1mm の異方導電体を得て、これを切断し幅 2mm ×長さ 20mm ×

しい。

本発明における体積固有抵抗値の測定は以下の方法により求めた。

電極板には、ガラス繊維混入エポキシ基板に銅電極（厚み 35μ ）を形成し、その表面に金メッキ（厚さ約 0.3μ ）を施した寸法 $1\text{mm}\times 1\text{mm}$ のものを使用し、対向する電極間に試料をマトリックス部の厚みの 5% だけ圧縮して挟持した。その後、電極間に 1mV の直流電圧を印加して、その抵抗値をデジタルマルチメータにより測定した。

[発明の効果]

本発明により、極めて低抵抗のエラスチックコネクタを得ることが可能となり、これによって従来抵抗値が高いためにエラスチックコネクタを使用し得ず、ボンディングによる接続が行われていた分野の改善に貢献することができる。

特にボンディング法による接続が問題のある場合、例えばLSIの製品機能検査で、検査後再びボンディングを外す必要のある場合や、セラミッ

厚み 1mm のエラスチックコネクタを得た。該コネクタの前述の測定法により、 1mm 角の電極を用いて測定した結果、電極間電気抵抗値 $R_0 = 0.010\Omega$ 、体積固有抵抗値 $R = 0.0010\Omega\cdot\text{cm}$ であり、ボンディング並の抵抗値を持つエラスチックコネクタを得た。

特許出願人 東レ株式会社